

**VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ZUR
RETENTION DES FRONTZAHNKUNSTSTOFF-
AUFBAUES DURCH SÄURE-ÄTZ-TECHNIK
ODER SCHRAUBBARE PARAPULÄRE STIFTE**

Johann Andreas Mesko

1985

*Duss.
München*

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
(Direktor: Prof. Dr. E. SONNABEND)
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität München

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN ZUR RETENTION
DES FRONTZAHNKUNSTSTOFFAUFBAUES DURCH SÄURE-
ÄTZ-TECHNIK ODER SCHRAUBBARE PARAPULPÄRE STIFTE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Johann Andreas Mesko

aus

Krumbach

München 1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof.Dr.G.DIETZ
Mitberichterstatter:	Prof.Dr.E.SONNABEND
Dekan:	Prof.Dr.W.SPANN

Tag der mündlichen Prüfung: 26.2.1985

Meiner Frau gewidmet

Meiner Frau gewidmet

GLIEDERUNG

Einführung	5
I. Literaturübersicht	6
II. Eigene Untersuchungen	10
a) Methode und Material	10
b) Untersuchungsergebnisse	14
III. Kritische Auswertung	28
IV. Zusammenfassung	33
Schrifttum	35

Einführung

Immer wieder kommt es, besonders bei Unfällen, zu Beschädigungen von Frontzähnen, wobei erfahrungsgemäß die Zähne des Oberkiefers stärker betroffen sind. In der Vergangenheit waren derartige Beschädigungen ästhetisch befriedigend nur prothetisch durch Jacketkronen oder ähnliche Zahnersatzmaßnahmen zu versorgen. Eine prothetische Lösung zur Behebung derartiger Defekte ist jedoch in der Regel mit relativ hohen Kosten verbunden, außerdem bei Jugendlichen bis etwa zum 18. Lebensjahr aufgrund der Gefahr der Pulpaverletzung nicht angezeigt.

Seit der Einführung der Kunststoffe in der Zahnheilkunde etwa Ende der 60iger Jahre besteht die Möglichkeit, derartige Schäden mit Hilfe von Kunststoffaufbauten zu beheben. Es gibt derzeit zwei Verfahren, eine Restaurierung von Zahnfrakturen im Frontzahnbereich durchzuführen:

Zum einen wird in zunehmendem Maße die Säure-Ätz-Technik verwandt, andererseits werden Kunststoffe mit Hilfe parapulpärer Stifte verankert.

Ziel der Arbeit ist es, zu zeigen, inwieweit bei den einzelnen Aufbauarbeiten nach Fraktur von Frontzähnen einer Bruchbelastung standgehalten wird. Es wird dabei verglichen, ob und inwieweit sich günstigere Ergebnisse hinsichtlich der Stiftverankerung oder der Säure-Ätz-Technik zeigen.

I. Literaturübersicht

Die Ursache für Zahnfrakturen im Frontzahngebiet liegt meistens in traumatischen Einwirkungen, die mit Kräften im mehrfachen Kilopond-Bereich auf die Zähne auftreffen. 1962 stellte KRAFT (32) fest, daß bei Krafteinwirkung in axialer Richtung bei den Incisivi die Grenze der physiologischen Kräfte bei etwa 10 Kilopond liegt. RATEITSCHAK, RENGGLI, MÜHLEMANN (48) beschrieben 1978, daß horizontal zur Zahnachse auftreffende Kraft im Bereich von 100-500 Pond bereits zu relativ großem Zahnkronenausschlag und auch zu einer Beeinträchtigung des desmodontalen Fasersystems führt. KRAFT (32) beschrieb überdies, daß sich der Organismus unter physiologischen Bedingungen selbst vor Schäden schützt, indem die Kraftproduktion von der Sensibilität der Wurzelhaut der betroffenen Zähne reflektorisch gesteuert und dosiert wird.

Vielfache Versuche ästhetisch befriedigende Zahnaufbauten herzustellen, waren meist aus werkstofftechnischen Gründen nicht von Erfolg gekrönt.

PARISIS (47), der Eckaufbauten an Frontzähnen mittels der Porzellan-Aufbrenn-Technik herstellte, sah seine Hoffnung auf ein Optimum an exaktem Sitz, stabilen Halt und höchste kosmetische Anforderungen nicht erfüllt. Seiner Ansicht nach lassen die Herstellungsschwierigkeiten und die in ästhetischer Hinsicht nicht befriedigenden Resultate die Methode nicht praxisreif erscheinen. Auch BAKLAND (1) meinte, daß in den meisten Fällen die Porzellan- oder Kunststoff-Jacketkrone der beste Ersatz, sowohl bezüglich der Haltbarkeit als auch des Aussehens blieben. Diese Kronen seien jedoch teuer und bei jugendlichen Patienten bestehe manchmal die Gefahr der Pulpaschädigung beim Beschleifen. In solchen Fällen könne der stiftverankerte Ersatz gewählt werden.

Nachdem mit Kunststoffen vom konventionellen Methylmethakrylat-typ ein erster Schritt getan wurde, kamen Ende der 60iger Jahre die ersten Kompositionsfüllungsmaterialien auf den Markt. Eines der bekanntesten ist das Palakav, an dessen Entwicklung besonders MASUHARA (40) beteiligt war.

Dieser Werkstoff ist geeignet beschädigte Frontzähne sowohl optisch als auch funktionell begrenzt befriedigend wiederherzustellen.

TÔTH, HERCZEGH, MARAI (57) beschrieben 1976 den Werkstoff Palakav und stellten in ihrer Veröffentlichung fest, daß es sich dabei um ein Material handelt, das eine echte chemische Verbindung mit Dentinkollagen eingeht und bindet (Pfropfpolymerisation). Trotz aller positiven Eigenschaften haftet dem Palakav der Mangel an, daß zwischen Schmelz und Füllungsmaterial keine chemische Bindung zustande kommt und daß deshalb zum Teil viel Schmelzmaterial zum Zwecke der Retention geopfert werden muß. Weiterhin kommt es zu Verfärbungen und zu Randspaltenbildung. Dies liegt größtenteils daran, daß auch der thermische Ausdehnungskoeffizient von dem des Dentins abweicht. (TÔTH,HERCZEGH,MARAI (57)).

In den 70iger Jahren wurden eine Reihe neuer Komposit-Werkstoffe entwickelt, die von einer großen Zahl von Autoren beschrieben wurden. (KÓVÁGO,KEMENES,MOLNÁR (31) BOHREN (4), DE TREY,LUTZ (11),SOLTÉSZ,KLAIBER,PERGANDE, RICHTER (54) u.a.).

Die meisten der modernen heute gebräuchlichen Kunststoffmaterialien beruhen auf einer von BOWEN (5) entwickelten Formel.

Nach der Bowen'schen Formel modifizierte Kompositions-materialien (bis-GMA) sind z.B.: Adaptic, Classecond, Cosmic, Estic, Amco Super C usw.

Diese Materialien sind derart gestaltet, daß in eine organische Grundsubstanz anorganische Füllkörper eingebettet sind.

Diese Füllkörper können verschiedener Art sein. Gemeinsam ist ihnen jedoch, daß die Füllkörper 60-75 % des Gesamtmaterials bilden. Die anorganischen Bestandteile sind zudem mit organischen Silizium-Verbindungen (Silane) vorbehandelt (TOTH,HERCZEGH,MARAI (57),MARTIN (39)).

Die Probleme mit der haftbar-Machung von Kunststoffen am Schmelz, der Entwicklung der bis-GMA Kunststoffe und der Schmelzätzung wurden in jahrzehntelanger Arbeit überwunden (SIMONSEN (53)).

Die meisten Autoren benutzen für die Schmelzätzung die Phosphor-Säure (FOHREN (4),BOWEN (5),BUONOCORE (6)). SIMONSEN (53),DE TREY (11) u.a. stellten dabei fest, daß die Verankerungswirkung bei der Säure-Ätz-Technik vom Prozentsatz der Säure abhängt.

TSCHAMER (69) empfiehlt die Verwendung von 30-50 %iger Phosphorsäure für einen Zeitraum von 30 bis 120 Sekunden. TOTH,HERCZEGH,MARAI, (57) beschrieben überdies, bis in welche Tiefe die Umstrukturierung des Schmelzes reicht. SIMONSEN (53) beschrieb, wie 1971 das Nuva-System, wo erstmals das UV-Licht zur Härtung des Kunststoffes Verwendung fand, eingeführt wurde.

BOWEN (5), BUONOCORE (6), HEMBREE,ANDREWS (23) verdeutlichen die physikalischen und chemischen Grundlagen, aber auch die Besonderheiten der neuen UV-Licht-härtenden Kunststoffe. Das herausragende Merkmal besteht vor allem darin, daß dem Behandler genügend Zeit bleibt, die Füllung nach seinen Vorstellungen in ästhetischer und funktioneller Art zu gestalten. Danach wird bei Applikation des UV-Lichtes in Sekundenschnelle eine Erhärtung des Kunststoffes erreicht. Eine Nachbearbeitung ist in der Regel nicht vonnöten.

Nach TSCHAMER (60) wird heute bei den meisten Materialien ein Unterziehharz verwendet. Wenn eine Bearbeitung des Material notwendig ist, kann eine Oberflächenbedeckung mit teilchenfreiem Harz erfolgen. Jedoch sieht der Autor (69) die Probleme der Oberflächenglättung noch nicht zufriedenstellend gelöst.

Seit Jahrzehnten gibt es auch Bemühungen, ohne großen technischapparativen Aufwand Kunststoffaufbauten an Frontzähnen mittels parapulpärer Stifte zu verankern (BAKLAND (1), KREKELER, LENZ (33)). KLIMAS (30) demonstrierte 1976 die verschiedenen Systeme von Stiftverankerungen und deren Indikationen. Die Systeme der selbstschneidenden parapulpären Stifte (z.B.: TMS, Stabilok) haben sich hierbei gegenüber den anderen Möglichkeiten der Stiftfixation führend durchgesetzt.

GOING, MOFFA, NOSTRAND, JOHNSON (21) und KREKELER, LENZ (33) vertreten die Meinung, daß, anders als bei Kunststofffüllungen, die Druckbelastbarkeit bei Amalgamfüllungen durch Stiftretentionen nicht erhöht ist, und daß die Orientierung und Länge der Stifte von Bedeutung ist. DIETZ (12), HERFORTH, ENGELHARDT (24, 25) beschrieben im Zusammenhang mit Falldemonstrationen das technische Vorgehen, die günstigste Tiefe für die Stifte und den erforderlichen Abstand zur Schmelz-Dentin-Grenze.

II. Eigene Untersuchungen

a) Methode und Material

Die Arbeit gliedert sich in Invitroversuche und in einen klinischen Teil.

Die Invitroversuche selbst unterteilten sich in eine Vorversuchs- und eine Hauptversuchsreihe. Sie wurden in der Kunststoffprüfabteilung des Technischen Überwachungsvereins München durchgeführt.

Vorversuche

Während der Invitroversuche wurden insgesamt 116 Frontzähne geprüft. Sämtliche Zähne hatten zuvor in 10%iger Formalinlösung für einige Tage gelegen.

Die Invitroversuche wurden durchgeführt, weil eine Belastungsprobe bei Patienten nicht möglich ist.

In den Vorversuchen wurden 61 Zähne behandelt. Die gelegten Füllungen ergänzten horizontale, schräge und stufenförmige Bruchformen.

Vor den Versuchen wurden bei den Horizontalfrakturen zehn Zähne mittels Stiftfixation und Amco Super C, fünf Zähne mit Säure-Ätz-Technik mittels Amco Super C und fünf Zähne mit Säure-Ätz-Technik und durch Estilux als Kunststoff wieder aufgebaut.

Bei den schräg gebrochenen Zahnkronen wurden zehn Zähne mit stiftfixierten Amco Super C - Füllungen, sechs Zähne mittels Säure-Ätz-Technik mit Amco Super C und fünf Zähne mit Füllungen in Säure-Ätz-Technik mit Estilux versorgt.

Bei den stufenförmigen Bruchlinien erfolgte der Aufbau bei zehn Zähnen mit Stiftfixation und Amco Super C, bei fünf Zähnen mittels Säure-Ätz-Technik und Amco Super C und bei weiteren fünf Zähnen mit Füllungen mittels Säure-Ätz-Technik und Estilux.

Bei allen Stiftverankerungen kamen die "TMS-Minikin"-Stifte zur Anwendung.

Schon in den Vorversuchen zeigte sich, daß die Werte der drei Füllungsformen in den Untergruppen etwa gleich waren.

Aus diesem Grunde wurden in den weiteren Versuchen die Schrägbrüche als Beispiel für die gesamten Füllungsformen gewählt.

Hauptversuche

17 Zähne wurden mittels der Säure-Ätz-Technik mit dem Kunststoff Amco-Super C aufgebaut, 17 weitere mit dem UV-härtenden Estilux versorgt und 21 weitere Zähne mit parapulpären Stiften und Amco-Super C ergänzt. Anschließend wurde berechnet, wie groß die Bruchlast pro mm^2 an der Kontaktfläche Zahn-Füllung war. Die Zähne waren während des Versuchs in einen Palavit G - Block mit ihrer gesamten Wurzel eingebettet. Rechtwinklig zur Zahnachse wurde mit normierten Kräften mittels eines Prüfdorns punktförmig die Kräfte aufgebracht. Der Prüfdorn wurde etwa 1,5 mm vom Füllungsrand wirksam.

Beim beschädigten Dentinbezirk erfolgte eine Dycal - Abdeckung. Die in Säure-Ätz-Technik versorgten Zähne wurden an ihren Schmelzkanten angeschrägt, um eine große Kontaktfläche zu bekommen.

Das Kunststoffmaterial wurde genau nach Angaben des Herstellers verarbeitet.

Prüfgerät

Es handelte sich um eine Universal-Zug- und Biegeprüfmaschine der Firma Zwick in Einsingen. Mit ihr wurden mittels einer Vorschubspindel mit linearem Vorschub und eines Kraftumlenkgestänges registrierbare Kräfte auf einen Prüfkörper gebracht. Die Kräfte wurden nach DaN (Deka-NEWTON) gemessen. Dies geschah durch einen Dorn. Da es anfangs bei einem Radius von 0,5 mm zu Füllungsbrüchen kam, wurden die Hauptversuche mit

Ich bedanke mich bei Herrn EHRENSTEIN vom Technischen Überwachungs-Verein Bayern e.V. für die technische Unterstützung bei den Materialprüfversuchen.

einer Dorneinwirkungsfläche von 1,45 mm durchgeführt.
Die Palavit G - Blocks wurden in einen Schraubstock
gespannt und auf eine Halterung des Umlenkgestänges
gebracht. Der Belastungsdorn wurde auf den am Zahn mar-

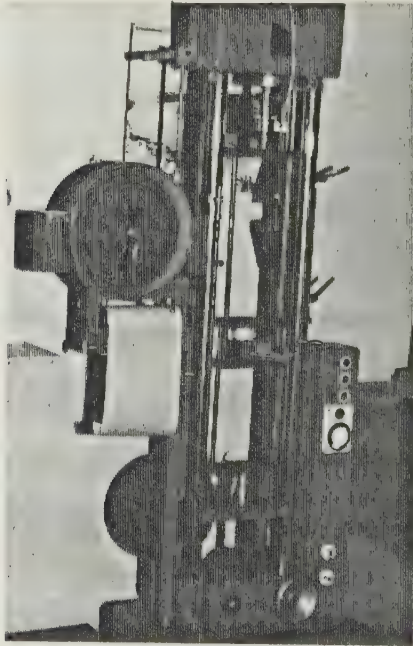


Abb.1 : Die Universal-Zug-und Biegemaschine

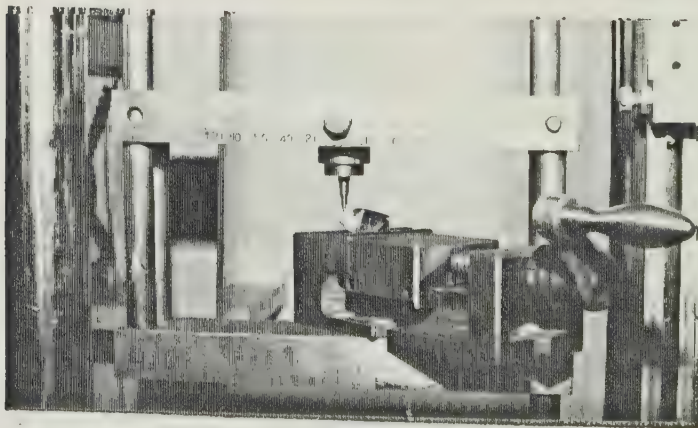


Abb.2.: Palavit-G - Block mit Zahn und Prüfdorn

kierten Punkt aufgesetzt. Die Registrierung erfolgte durch einen Zeiger und einen Schleppzeiger, da sich eine Aufzeichnung mittels Papierstreifen als zu ungenau erwies.

In-Vivo- Untersuchungen

Die klinischen Untersuchungen wurden in der Zahnstation der Bundeswehr in Murnau nach Genehmigung der vorgesetzten Dienststellen durchgeführt.

Der Behandlungszeitraum erstreckte sich von Mai 1979 bis Oktober 1979.

Behandelt wurden 39 Patienten bei denen 53 beschädigte Frontzähne versorgt wurden. Im einzelnen handelte es sich dabei um neun Unter- und 44 Oberkieferfrontzähne. Die Anzahl der Horizontalbrüche betrug 29, die der Schrägfrakturen 24.

Von diesen Zähnen wurden 16 in Säure-Ätz-Technik mit Amco Super C, 16 mit der gleichen Technik aber Estilux-Kunststoff der Firma Espe aufgebaut. 13 Zähne wurden mit TMS-Stiften und Amco Super C und neun weitere mit Stabilok-Stiften und Amco Super C wiederhergestellt. Ferner wurde bei fünf mit Stiften und Amco Super C versorgten Zähnen nach Fertigstellung der Füllung der Schmelz nochmals geringfügig angeätzt und ein Überzug aus Transparent-Material aufgebracht.

Nachkontrollen

Die Patienten wurden nach etwa einem Monat wiedereinbestellt. Die Überprüfung erfolgte nach den Qualitätskriterien von SLEVOGT (51).

Dabei wurde kontrolliert, ob die Füllung Bestand hatte, ein Randspalt oder eine Verfärbung an der Oberfläche aufgetreten war und ob die zum Zeitpunkt des Legens der Füllung vitalen Zähne vital geblieben waren.

Die Nachkontrollen wurden mit einer Lupenbrille durchgeführt.

b) Untersuchungsergebnisse

Bei den In-Vitro-Vorversuchen ergaben sich bei den 61 behandelten Zähnen bezüglich der horizontal-, schräg-, und stufenförmigen Zahnaufbauten und auch in den Untergruppen in etwa die gleichen Ergebnisse.

Die zugehörigen Werte werden in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt.

Bei den In-Vitro-Hauptversuchen ging man von der Tatsache aus, daß sich in allen drei Bruchformen die Belastungsergebnisse annähernd glichen. In den In-Vitro-Hauptversuchen wurden die Werte der Druckbelastbarkeit nur an schrägfrakturierten Zähne gemessen.

Dabei wurden 17 Zähne mittels der Säure-Ätz-Technik mit Amco Super C, 17 weitere Zähne ebenfalls in Säure-Ätz-Technik mit Estilux und schließlich 21 Zähne mit Stiftfixation und Amco Super C versorgt.

Die Tabellen der Serien sieben bis neun zeigen die Ergebnisse im einzelnen.

Bei den klinischen Untersuchungen wurden die Ergebnisse in Tabelle 6 erfaßt und festgehalten. Dabei wurde registriert, inwieweit sich bei den Füllungen bei den Patienten Defekte, Randspalten, Verfärbungen und eine Veränderung der Vitalität der behandelten Zähne ergeben hatte.

Die Ergebnisse der klinischen Untersuchungen werden durch die Darstellung von drei Fällen mit Beispielscharakter ergänzt, bei denen die einzelnen Behandlungsverfahren aufgeführt werden.

Dabei handelt es sich um eine Behandlung einer Kronenfraktur mit Amco Super C in Säure-Ätz-Technik, eine Versorgung eines Schmelzbruchs mit Estilux in Säure-Ätz-Technik und eines weiteren Falles, bei dem das Frakturstück durch kombinierte Stiftfixation und Amco Super C ergänzt wurde.

1911

In-vitro-Vorversuche, Serie 1 und 2

Wieder aufgedaute, horizontalfrakturierte Zäune

Parajulio et al.

2 JADNS co-wr SUN a3117c STADT00000000

Amco Super C (Säureätztechnik)

Estilux UV (Säureätztechnik)

Zahn Nr.	Dat.	Sign.	mm ²	DanL:mm ²	Zahn Nr.	Dat.	Sign.	mm ²	DanL:mm ²	Zahn Nr.	Dat.	Sign.	mm ²	DanL:mm ²
10	15.9 ZS	10.7	1.49		20	19.1 ZF	13.6	1.40		25	22.0 FF	12.9	1.70	
11	15.3 ZS	10.9	1.41		21	22.1 ZS	12.5	1.75		26	20.7 ZF	15.4	2.00	
12	16.1 ZS	11.2	1.47		22	25.5 FA	17.5	1.25		27	20.0 FA	11.4	1.75	
13	9.4 ZS	9.0	1.08		23	25.4 FF	16.4	1.77		28	27.2 FA	15.5	1.72	
14	20.2 ZF	12.2	1.55		24	21.4 FF	13.9	1.53		29	20.2 FA	15.2	1.95	
15	24.0 ZS	12.3	1.95		$\bar{x}: 22.7$					$\bar{x}: 1.53$				
16	9.5 ZS	9.6	1.02							$\bar{x}: 25.5$				
17	5.2 FF	10.0	0.98							$\bar{x}: 1.90$				
18	12.7 ZS	11.5	1.10											
19	9.2 ZF	10.3	0.95											
$\bar{x}: 14.3$														$\bar{x}: 1.30$

5166:

FF: Füllungs-faktor

ZS: Zahn mit Füllung gesplittet

ZF: Zahnfabrik

F2: Füllung vom Zahn abgeplatzt

Ca⁺⁺: Dekanewton

Tab. 1

In-Vitro-Versuche über wiederaufgebaute horizontale Zahnfrakturen

Tab. 2 In-Vitro Vorversuche, Serie 3 und 4

Wiederaufgebaute schrägfrakturierte Zähne

Zahn 30-39 Parapulpäre Zähne und Amco Super C

Zahn 40-45 Amco Super C (Säureätztechnik)

Zahn 46-49a Estilux UV (Säureätztechnik)

Nr.	Zahn	DaN	Sign.	mm ²	DaN	mm ²	Zahn	DaN	Sign.	mm ²	DaN	mm ²	Zahn	DaN	Sign.	mm ²	DaN	mm ²				
							Nr.						Nr.									
30	13,8	FF	11,3	1,22			40	27,9	ZF	19,4	1,43		45	25,5	FF	16,7	1,59					
31	9,6	ZS	8,2	1,17			41	35,7	FF	24,4	1,57		47	27,5	FF	16,9	1,53					
32	13,5	FA	9,9	1,35			42	44,6	ZF	28,9	1,55		48	42,4	ZF	25,9	2,53					
33	18,6	FF	13,3	1,40			43	23,2	ZS	12,6	1,94		49	24,4	FF	11,7	2,08					
34	5,1	ZS	7,7	0,66			44	42,4	FF	22,5	1,88		49a	25,4	FF	21,9	1,67					
35	8,9	ZS	9,9	1,00			45	24,0	FA	22,2	1,10						p: 1,79					
36	13,4	ZS	9,5	1,41													p: 1,56					
37	25,0	FF	14,5	1,73													p: 33,4					
38	18,6	ZS	11,5	1,62																		
39	18,0	FF	10,3	1,75																		
p: 14,4																			p: 1,33			

FF: Füllungsfraktur

ZS: Zahn mit Füllung gesplittet

ZF: Zahnfraktur

FA: Füllung von Zahn abgelöst

DaN: Dekka-Newton

Tab. 2

In-Vitro-Vorversuche über wiederaufgebaute schrägfrakturierte Zähne

Tabella 4 In Vitro-Hauptversuche Serie 7 und 9
Wiederaufgebaute, schrägfrakturierte Frontzähne.
Serie 7: Zähne restauriert mit Amco Super C (Säureätztechnik)
Serie 9: Zähne restauriert mit Estilux (UV) (Säureätztechnik)

Serie 7					Serie 9				
Zahn Nr.	DaN	Sign.	mm ²	DaN:mm ²	Zahn Nr.	DaN	Sign.	mm ²	DaN:mm ²
1	22,8	FA	13,7	1,66	1	20,0	FA	11,0	1,81
2	27,5	ZF	22,2	1,23	2	25,2	FA	12,0	2,10
3	40,4	FA	22,8	1,77	3	23,3	ZF	11,4	2,05
4	12,2	FA	9,8	1,24	4	26,0	ZS	11,0	2,36
5	10,8	FA	11,5	0,93	5	16,8	FA	12,1	1,38
6	36,6	ZF	14,7	2,48	6	32,6	FA	16,5	1,98
7	26,9	FA	16,5	1,62	7	28,8	FA	16,7	1,72
8	19,0	FA	13,7	1,38	8	19,8	FA	10,0	1,98
9	20,4	FA	11,3	1,80	9	17,6	ZF	11,8	1,49
10	26,0	ZF	15,6	1,71	10	11,4	FA	9,1	1,25
11	11,9	ZF	9,2	1,29	11	19,4	ZF	10,6	1,83
12	11,4	FA	10,4	1,09	12	31,0	ZF	13,5	2,29
13	30,8	ZF	13,8	2,23	13	23,5	FF	11,2	2,09
14	12,0	FA	8,7	1,47	14	43,0	ZF	19,8	2,17
15	27,4	FF	15,6	1,75	15	kein Wert, da Palavit-Glock-Druck			
16	11,0	FA	7,0	1,57	16	27,8	FA	12,0	2,32
17	29,4	FA	15,9	1,84	17	18,4	FA	8,6	2,13
β : 22,2					β : 24,0				
μ : 1,59					μ : 1,93				

Sign:

FF: Füllungsfraktur

ZS: Zahn mit Füllung gesplittet

ZF: Zahnfraktur

FA: Füllung vom Zahn abgeplatzt

DaN: Deka-Newton

Tab.4

In-Vitro-Hauptversuche über schrägfrakturierte Front-
zähne

Tabelle 5 In-Vitro-Hauptversuche, Serie B
Wiederaufgebaute, schrägfrakturierte Frontzähne.
Zahn 1-21 mittels parapulpärer Stifte und Amco Super C
restauriert

Zahn Nr.	Deka-Newton	Sign.	mm ²	Deka-Newton:mm ²
1	12,2	ZF	17,8	0,68
2	27,8	ZF	14,2	1,95
3	12,0	ZS	9,9	1,29
4	37,8	FF	17,0	2,22
5	19,2	ZS	8,6	2,23
6	25,0	FF	12,9	1,93
7	13,2	ZS	12,1	1,09
8	18,2	ZF	7,8	2,33
9	19,6	ZS	11,2	1,92
10	11,2	ZF	8,5	1,31
11	20,2	ZF	8,7	2,32
12	19,4	ZS	10,7	1,81
13	19,8	ZS	8,6	2,30
14	17,4	ZF	10,3	1,68
15	29,5	FF	12,7	2,32
16	23,2	FA	17,6	1,31
17	28,0	FF	22,7	1,23
18	10,8	ZF	8,5	1,27
19	11,3	ZS	7,2	1,56
20	26,8	ZF	14,5	1,84
21	24,4	FF	11,3	2,15
μ: 20,4			μ: 1,74	

Sign:

FF: Füllungsfraktur

ZS: Zahnmit Füllung ausgesplittert

ZF: Zahnfraktur

FA: Füllung vom Zahn abgeplatzt

Tab.5

In-Vitro-Hauptversuche über wiederaufgebaute, schrägfrakturierte Frontzähne

		FD	FA	AA	FF	RS	V	Vit.
1	EH, K1	11, 12	SF, HF	SÄT Amco				+
2	SE, Pe	22, 21	HF, SF	SÄT UV	+			+
3	RE, Jü	12	HF	SÄT Amco				+
4	RI, K1	21, 22	SF, SF	TMS/Amco				+
5	SC, In	12	SF	SÄT Amco				+
6	MÜ, Pe	11, 12	SF, HF	SÄT UV	+			+
7	SE, We	21	HF	SÄT Amco				+
8	WE, Pa	21	HF	SÄT UV				+
9	ME, We	11, 21	SF, SF	SÄT Amco				+
10	MA, Ge	21	SF	SÄT UV	+			+
11	ME, Pe	11	HF	TMS/Amco		+		+
12	KE, We	11	HF	TMS/Amco				-
13	WE, Ma	12, 11	SF, SF	SÄT Amco				+
14	KI, Jü	21, 22	HF, HF	SÄT UV				+
15	ZE, Be	11	SF	SÄT Amco				+
16	DI, Ro	31	HF	SÄT UV	+			+
17	FR, We	41	HF	TMS/Amco				+
18	SC, Pa	11	SF	SÄT Amco				+
19	WO, Di	11, 21	SF, HF	TMS/Amco				+
20	WE, Er	21	HF	TMS/Amco				+
21	KI, Do	11	HF	Stabilok/Amco				+
22	RI, We	22	HF	Stabilok/Amco				+
23	HI, Er	31	HF	SÄT UV	+			+
24	ST, Jü	21, 41	SF, HF	SÄT Amco				+
25	SP, He	11	HF	Stabilok/Amco			+	+
26	LI, Do	21, 22	SF, HF	Stabilok/Amco				+
27	SC, Ur	21	SF	TMS/Amco				+
28	BR, DI	32	HF	SÄT UV	+			+
29	KO, Jü	42, 41	HF, HF	SÄT Amco				+
30	TA, Ge	21	HF	Stabilok				+
31	ME, Er	11	HF	SÄT Amco	+			+
32	MA, Jü	12	SF	Stabilok/Amco				+
33	SP, Re	11	SF	TMS/Amco	+			+
34	BU, No	41, 31	SF, HF	SÄT UV				+
35	CH, Pa	21	HF	Stabilok/Amco				+
36	LE, Re	21	SF	TMS/Amco				+
37	SC, We	11, 21	SF, HF	SÄT UV	+			+
38	WÜ, He	11	SF	Stabilok/Amco				+
39	SO, An	21, 11	HF, SF	TMS/Amco				+

Sign:

FD: Frontzahndefekt

RS: Randspalt

FA: Frakturart

V: Verfärbung

AA: Aufbauart

Vit: Vitalität

FF: Füllungsfraktur

Tabelle 6: Klinische Untersuchungsergebnisse bei der Versorgung von Frontzahnverletzungen

Darstellung von 3 Beispielen verschiedener Behandlungsver-
fahren

Beispiel 1

Der 20-jährige Patient In. SC. suchte nach einer tätlichen Auseinandersetzung die Ambulanz auf, weil ihm am Zahn 21 ein Schmelzstück schräg frakturiert war. Der Zahn war vital und wies lediglich Lockerungsgrad I auf. Eine Dentin-Mitverletzung lag nicht vor. Der Patient gab keine Schmerzen an, sondern lediglich aus kosmetischen Gründen erschien ihm eine Restaurierung erstrebenswert.



Abb. 3 : Klinische Situation des schrägfrakturierten
Zahnes 21 der in Säure-Ätz-Technik mit Amco
Super C aufgebaut wurde

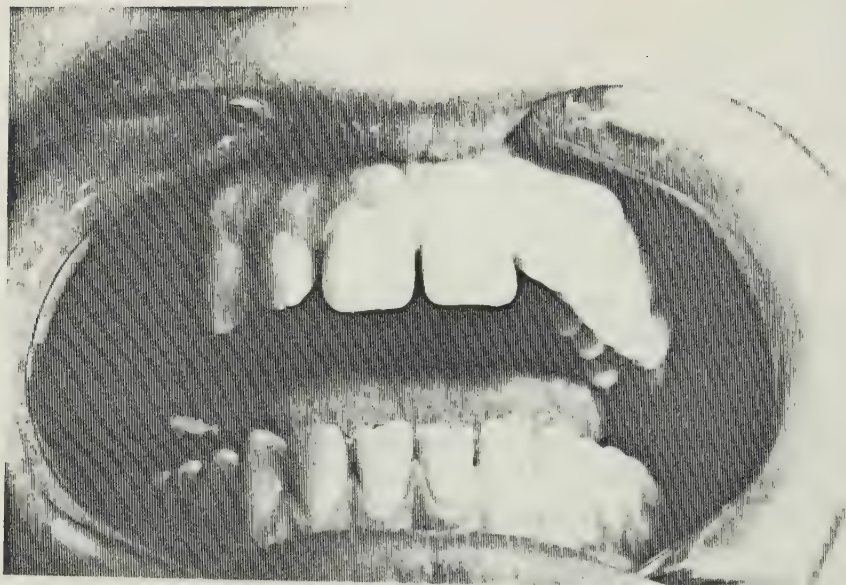


Abb. 4 : Restaurations-Situation unmittelbar nach dem Frontzahn-
aufbau mit Säure-Ätz-Technik und Amco Super C



Abb. 5 : Ergebnis der Kontrolluntersuchung einen Monat nach
Frontzahnrestauration

Beispiel 2

Ebenfalls nach einem Schlag auf die Oberkiefer-Frontzahnpartie wandte sich der Patient Pe. WE. an unsere ambulante Notversorgung. Zahn 21 war leicht bogenförmig horizontal im Schmelzbereich über die gesamte Schneidekantenlänge gebrochen. An der palatinalen Schneidekantenfläche befand sich eine geringfügige Dentinwunde die mit einem kalziumhydroxidhaltigem Medikament abgedeckt wurde. Anschließend wurde der Zahn in Säure-Ätz-Technik mit ultraviolettlichthärtendem Estilux aufgebaut.

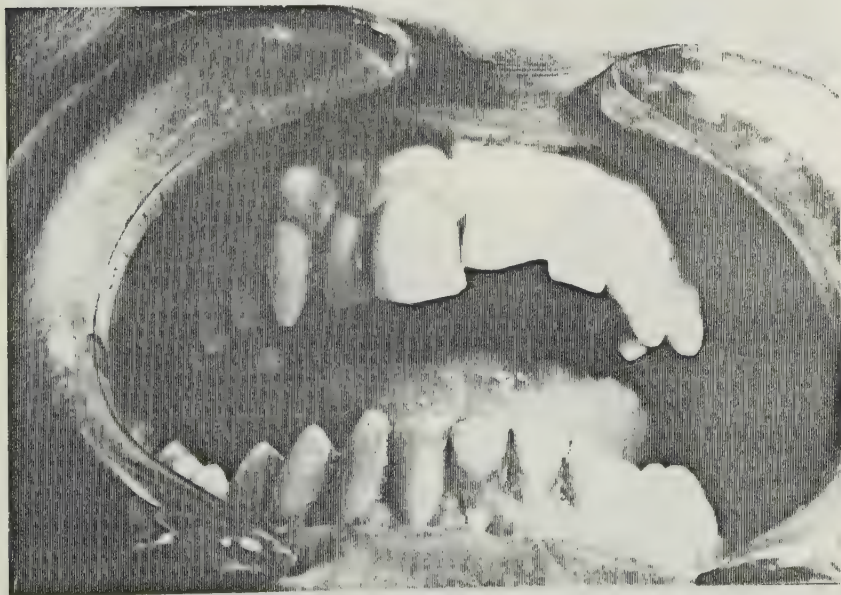


Abb. 6 : Klinische Situation des durchgehend horizontal frakturierten Zahnes 21 der mittels UV-Technik mit Estilux restauriert wurde

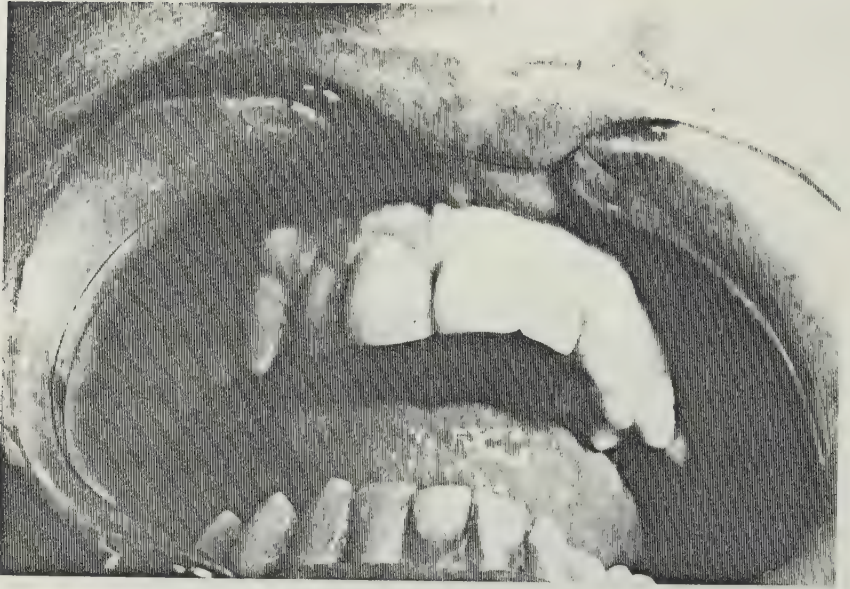


Abb 7 : Frontzahnaufbau unmittelbar nach dem Trauma mit UV-Technik und Estilux

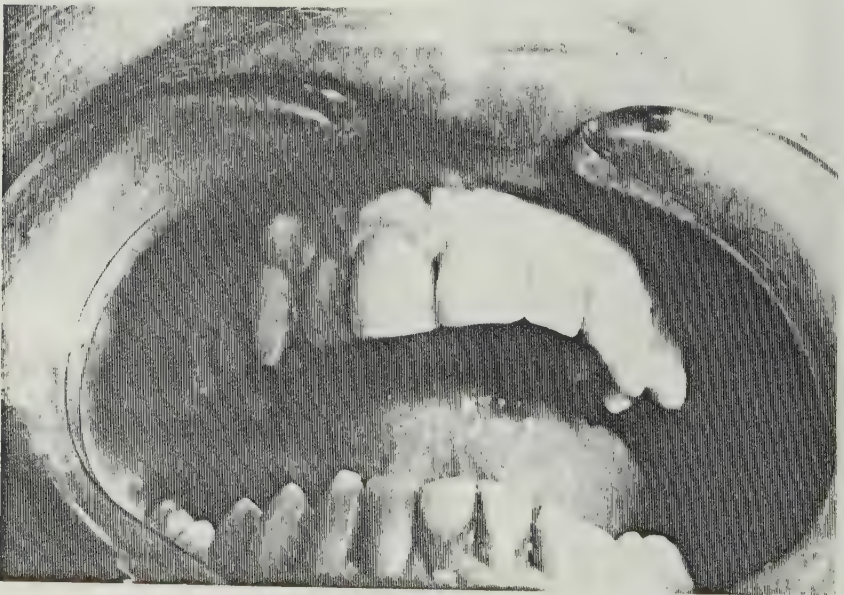


Abb. 8 : Restaurationszustand nach einem Monat

Beispiel 3

Der Patient Er. WE. war während des Dienstes mit einem harten Gegenstand an Zahn 11 gestoßen und hatte sich dabei diesen Zahn nach disto-palatinal schräg frakturiert. Es war eine Dentinwunde entstanden, die circa 2 mm Durchmesser hatte. Die Pulpa war an der Verletzung nicht beteiligt, aber die Vitalität des Zahnes unmittelbar nach dem Trauma abgeschwächt und fraglich. Aufgrund der Größe des ausgebrochenen Frakturteils erschien es sinnvoll, den Kunststoffaufbau durch zwei parapulpäre Stifte zu stabilisieren. Dazu wurden TMS-Sifte im Dentin verankert. Anschließend wurde der Frontzahnaufbau in Säure-Ätz-Technik mit Amco Super C vorgenommen. Zuvor wurde allerdings die Dentinwunde mit einem kalziumhydroxidhaltigen Material abgedeckt.

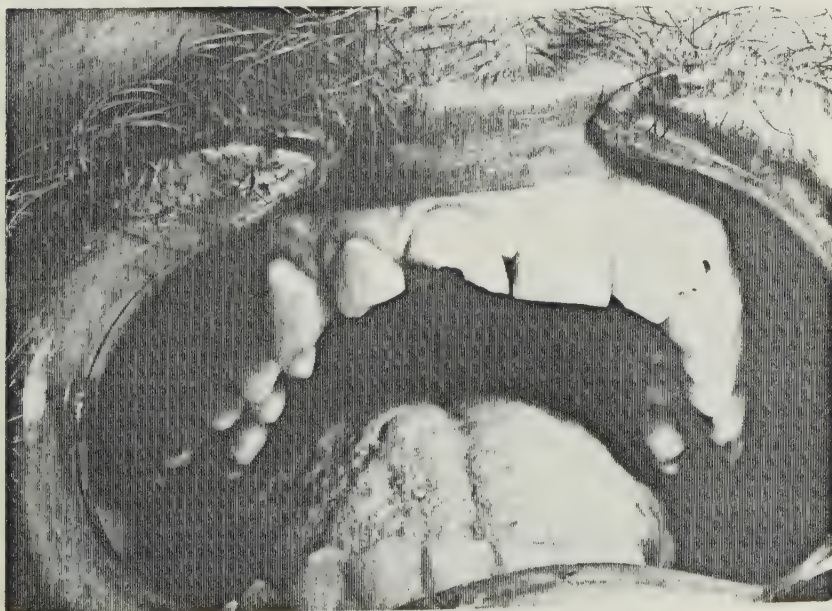


Abb. 9 :Klinische Situation des mit Dentinverletzung einhergegangenen Schrägbruchs von Zahn 11, der nach dem Trauma mittels Säure-Ätz-Technik und parapulpärer Stifte restauriert wurde

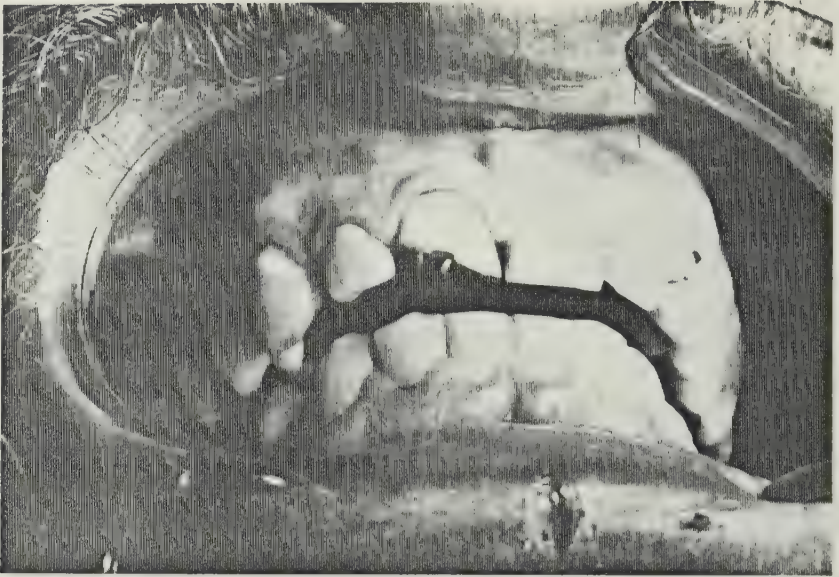


Abb. 10: Situation unmittelbar nach Verankerung der
TMS-Stifte im parapulpären Bereich des Zahnes 11



Abb. 11: Restaurationszustand unmittelbar nach Aufbau von
Zahn 11 in Säure-Ätz-Technik mittels Amco Super C



Abb. 12: Zustand des Frontzahnaufbaus an Zahn 11, der mit Hilfe von parapulpär verankerten TMS-Stiften und Säure-Ätz-Technik mit Amco Super C aufgebaut worden war, nach einem Monat.

Wie die Abbildungen zeigen, waren bei allen drei in diesen Beispielen aufgezeigten Fällen die Frontzahnaufbauten kosmetisch einwandfrei und die Zähne funktionell voll belastbar.

Die Vitalität der verletzten Frontzähne war bei allen drei Patienten bei der Kontrolluntersuchung nach etwa einem Monat positiv. Die Zähne waren weder klopf- noch aufbißempfindlich geworden.

Festgehalten werden muß, daß die klinischen Untersuchungen zeigten, daß die in Säure-Ätz-Technik ergänzten Füllungen häufig abbrachen, wenn sie mittels UV-Licht verarbeitet worden waren, während Füllungen, die mit parapulpären Stiften verankert wurden nur in einem Fall brachen.

III. Kritische Auswertung

In der Vergangenheit und auch heutzutage werden verschiedene Verfahren zur Erhaltung frakturierter vitaler Frontzähne angewandt. Eine Möglichkeit ist hierbei die Art der Aufbauten in der Säure-Ätz-Technik, eine andere die Fixation der Restaurationen mittels parapulpärer Stifte.

Diese Zahnerhaltungsmaßnahmen sind zunehmend an die Stelle prothetischer Versorgungen getreten, da diese wesentlich teurer und gerade bei jugendlichen Patienten für die Vitalerhaltung der Pulpa nicht ungefährlich sind.

DEPPE (*) und SCHNEBEL (*) stellten 1942 die ersten Versuche mit selbsthärtenden Kunststoffen an.

Ende der 40er, Anfang der 50er Jahre beschrieben FISCHER (*) und SONNABEND (*) selbsthärtende Kunststoffe (Hesacryl und Dentafile) als Füllungsmaterialien.

Ein weiteres zum Frontzahnaufbau benutztes Kunststoffmaterial war das Palakav, das eine echte chemische Verbindung zum Dentinkollagen gewährleistet. Seine Nachteile lagen in der Gefahr der Pulpabeschädigung sowie in Verfärbungen, Auswaschungen und in möglichen Randspaltenbildungen (TOTH, HERCZEGH, MARAI (57)).

Anfang der 70er Jahre wurden neue Kunststoffmaterialien, die nach der sogenannten Bowen-Formel aufgebaut sind, in die Therapie der Defekte an Frontzähnen eingeführt. Bei diesen Materialien handelt es sich um die sog. Composites; dabei sind in eine organische Grundmatrix anorganische Füllkörper eingelagert. Diese Füllkörper, die verschiedener Natur sein können, werden mit organischen Silizium-Verbindungen, den Silanen vorbehandelt (TOTH, HERCZEGH, MARAI (57), MARTIN (39)).

Ein wesentlicher Fortschritt wurde erzielt, als es gelang Composites zu entwickeln, die nach Bestrahlung mit ultravioletem Licht auspolymerisieren.

(*) siehe Anhang zum Schrifttum Seite 42 und 43

Das erste Material das sich der genannten Verfahren bediente, wurde von CAULK als Nuva-System auf den Markt gebracht (SIMONSEN (53), DOWEN (5), BUONOCORE (6), DE TREY (11)). Die Weiterentwicklung auf diesem Gebiet schreitet seitdem stürmisch voran.

Seit langen Jahren wird auch versucht mittels Stiftfixationen optisch und funktionell befriedigende Restaurationen an Frontzähnen herzustellen. Hierzu werden verschiedene Systeme der Stiftverankerungen angegeben (KLIMAS (39)), wobei sich jedoch in letzter Zeit die selbstschneidenden parapulpären Stifte in den Vordergrund geschoben haben.

In der vorliegenden Arbeit wurde eine Überprüfung dahingehend durchgeführt, zu ermitteln, inwieweit frakturierte Frontzähne, die mit verschiedenen Füllungsmaterialien wiederhergestellt wurden, Bruchbelastungen standhalten.

Bei diesen Untersuchungen wurden in einem großen In-Vitro-Versuch insgesamt 116 Zähne getestet; von diesen Zähnen waren in der Säure-Ätz-Technik und Amco Super C 33 Zähne, mit der Säure-Ätz-Technik und dem mit ultraviolett-Licht aushärtenden Material Estilux 32 Frontzähne und 51 Zähne mittels parapulpärer Stifte und dem Amco Super C Material aufgebaut. Die Zähne wurden jeweils mit Palavit G in kleinen Blockformen eingebettet und auf einer Prüfmaschine rechtwinkelig zur Zahnachse einwirkenden Kräften ausgesetzt. Diese Kräfte wurden auf einer Skala registriert.

Aus der vorliegenden Literatur sind keine Angaben über Bruchprüfungen in der von uns verwendeten Prüfanordnung bekannt. Weiterhin ist in der aufgeführten Literatur noch kein Vergleich zwischen mit Composite allein wiederhergestellten und solchen mit parapulpären Stiften verankerten Composit-Aufbaufüllungen veröffentlicht.

Bei dem Composite Amco Super C handelt es sich um ein neues Material, das in der Pinseltechnik aufgebracht werden kann und in den bisherigen Veröffentlichungen noch keine Würdigung gefunden hat.

Auf der anderen Seite ist das Material Estilux, das mittels UV Lichtes zur Polymerisation gebracht wird in der Veröffentlichung von SÖLTESZ, KLAIBER, PERGANDE und RICHTER (54) beschrieben und dort im Vergleich mit mehreren anderen Composites aufgeführt.

In den von uns durchgeführten Versuchen zeigte sich als Ergebnis, daß das neue Material Amco Super C in der Säure-Ätz-Technik den Bruchbelastungen am häufigsten, die mit parapulpären Stiften verankerten und mit Amco Super C ergänzten Füllungen gut, die mit dem Material Estilux in der Säure-Ätz-Technik hergestellten Füllungen den Bruchbelastungen am wenigsten standhielten.

Jedoch ist hierzu anzumerken, daß sämtliche Werte der drei Füllungsarten zeigten, daß diese Aufbauten weit- aus höheren Belastungen standhielten als dies jemals unter physiologischen Bedingungen der Fall sein wird.

Unter tatsächlichen Bedingungen kommt es jedoch oftmals, anders als in der von uns verwendeten Prüfungsanordnung, nicht auf lineare Kraftsteigerungen an, sondern es treffen in Sekundenbruchteilen massive Stoßbelastungen auf die jeweilige Füllungsflächen auf. Daher können die von uns durchgeführten Überprüfungen nur einen gewissen Anhalt bieten, welchen Kräften eine Füllung standzuhalten vermag. Die vorliegende Arbeit ist daher nur ein Symbolversuch bei dem unter gleichen Ausgangsbedingungen verschiedene Füllungsformen und Frontzahnaufbauarten einem Vergleich unterzogen wurden.

Die von SIMONSEN (53) in seinem Buch erarbeiteten Aussagen konnten insofern bestätigt werden, als daß die Säure-Ätz-Technik gute Bruchbelastungsergebnisse erreichte. Auch die parapulpärstiftverankerten Aufbauten zeigten Ergebnisse, die über den physiologischen Belastungen lagen (KRAFT (32), RATEITSCHAK, RENGGLI, MÜHLEMANN (48)).

Gezeigt hat sich lediglich, daß bei Bruchbelastungen an mit parapulpären Stiften verankerten Frontzahnaufbauten auch Schmelz- und Dentinanteile mit herausbrachen und sich eine Wiederversorgung von Mal zu Mal schwieriger gestalten könnte.

Die mit Amco Super C (in der Säure-Ätz-Technik) aufgebauten Zähne zeigten von den untersuchten Aufbauarten die höchsten Bruchbelastungswerte der Studie; diese lagen auch weit über der physiologischen Belastbarkeitsgrenze.

Nochmals sei erwähnt, daß alle drei Aufbauarten weit über der Grenze der normalen, physiologischen Belastungen lagen.

Amco Super C erscheint deshalb ein relativ günstiges Füllungsmaterial zu sein, weil es sich sehr schnell und gut verarbeiten läßt, und vor allem weil der apparativ-technische Aufwand auf ein Minimum begrenzt bleibt.

Die klinischen Frontzahnaufbauten zeigten nach der, etwa einen Monat nach dem Legen der Füllung, erfolgten Nachkontrolle, daß von den 53 behandelten Frontzähnen

- zwei (in der Säure-Ätz-Technik mit Amco Super C und Estilux) aufgebaute Zähne wegen Sturzes frakturiert waren,
- bei sämtlichen zum Zeitpunkt des Legens der Füllung vitalen Zähnen die Vitalität erhalten geblieben war,
- daß bei einem mit Amco Super C in der Säure-Ätz-Technik aufgebauten Zahn eine Verfärbung (starker Raucher) aufgetreten war,

- und daß bei mit TMS-Stiften verankerten Frontzahnfüllungen in einem Fall ein Randspalt mit der Lupenbrille zu erkennen war.

Bei den mit parapulpären Stiften und Amco Super C aufgebauten Zähnen, an denen nach Legen der Füllung noch eine Schmelzätzung und ein Überzug aus Transparent-Material aufgebracht worden war, war keine Veränderung oder Verfärbung erkennbar. Mit Ausnahme des Patienten mit dem durch starkes Rauchen verfärbten Zahn waren sämtliche Patienten nach einem Monat mit der angefertigten Aufbaufüllung subjektiv zufrieden, wobei es sich hier um einen zu kurzen Zeitraum handelte, als daß von Spätzeit-Ergebnissen gesprochen werden könnte.

Nach Wertung aller Aspekte ist abschließend festzuhalten, daß alle drei Arten der Frontzahnrestorationen für die Therapie frakturierter Frontzähne praxistauglich sind.

Was die Frakturneigung der verschiedenen Verfahren der Versorgung anbelangt, zeigt sich bei der Kombination von TMS-Stiften und Amco Super C das beste Ergebnis. Es brach lediglich eine aufgebaute Füllung. Bei den mittels UV-Licht gehärteten Estilux-Aufbauten brachen im klinischen Versuch sieben Aufbauten ab.

Die geringe Fallzahl an sich läßt aber keine sicheren statistischen Rückschlüsse zu. Erst Studien mit umfangreicherem Patientengut werden die Ergebnisse bestätigen oder eventuell Abweichungen zeigen.

IV. Zusammenfassung

Der Zeitraum der Untersuchungen erstreckte sich von Juni 1979 bis Oktober 1979. Dabei unterteilte sich die Arbeit in In-Vitro-Versuche und einen klinischen Anteil.

Der In-Vitro-Teil wiederum gliederte sich in eine Vorversuchsreihe und die Hauptversuche.

Die Hauptversuchsreihe beinhaltete lediglich die Testung von schrägfrakturierten und wiederaufgebauten Frontzähnen, da in den Vorversuchen festgestellt worden war, daß alle Bruchformen etwa den gleichen Belastungen standhielten.

Die In-Vitro-Versuche wurden an insgesamt 116 Zähnen durchgeführt, die klinischen Maßnahmen erstreckten sich auf 53 Zähne bei 39 Patienten. Es wurden dabei 16 Zähne in der Säure-Ätz-Technik mit Amco Super C, 15 Zähne mit dem mit Ultraviolett-Licht härtenden Estilux-Material in der Säure-Ätz-Technik und 22 Zähne mittels parapulpärer Stifte und dem Amco-Super-C-Material wiederaufgebaut.

Die Arbeit ergab als Ergebnis, daß in den In-Vitro-Versuchen alle erprobten Aufbauformen zur Restaurierung von Dentin-Schmelzfrakturen an Frontzähnen geeignet sind und in etwa den gleichen Belastungen standhielten, bei der klinischen Erprobung aber die Frakturempfindlichkeit bei den UV-gehärteten Estilux-Füllungen höher war als bei Aufbauten mit TMS-Stiften und Amco Super C in Säure-Ätz-Technik.

Bezüglich der Farbveränderung der Füllungen und der Randspaltenbildung erzielten alle Materialien in etwa gleiche Ergebnisse.

Es muß festgehalten werden, daß die Frage des Absplitters einer Aufbaufüllung nicht nur von der Art der Verankerung

abhängig ist, sondern mehr oder weniger davon, inwieweit die Belastung in Sekundenschnelle stoßartig auf die Füllung auftrifft.

Die klinische Erprobung weist hier den Aufbauten mittels TMS-Stiften und angesetztem Kunststoff durch Säure-Ätz-Technik - im vorliegenden Erprobungsfall Amco Super C - die besten Ergebnisse zu.

Als weiterer Vorteil der Verwendung von Amco Super C kann angesehen werden, daß der apparative Aufwand minimal ist.

Schrifttum

18. FORSTEN, L.
VÄLIAHO, M.L. Transverse and bond strength of restorative resins
Acta odont.scand. 29, 527 (1971)
19. FULLER, J.L. Conservative treatment of grossly carious anteriors
Quintessenz Internat. Dent.Dig. 7, 17-21 (1976)
20. GÖTZE, W.
ALBERS, H.K. Klinische und tierexperimentelle Untersuchungen an Kunststoffkompositionsmaterialien unterschiedlicher Struktur
Dt.zahnärztl.Z. 29, 802-805 (1974)
21. GOING, R.E.
MOFFA, J.P.
NOSTRAND, G.W.
JOHNSON, B.C. Der Einfluß von Stiftchen auf die Festigkeit von Amalgamfüllungen
Quintessenz 21, 57 (1970)
22. HARRISON, A.
DRAUGHN, R.A. Abrasive wear, tensile strength, and hardness of dental composite resins - Is there a relationship
J.prosth.Dent. 36, 395-398 (1976)
23. HEMBREE, J.H.
ANDREWS, J.T. In-situ evaluation of marginal leakage using an ultraviolet-light activated resin system
J.amer.dent.Ass. 92, 414-418 (1976)
24. HERFORTH, A.
ENGELHARDT, J.P. Das TMS-System - Selbstschraubende parapulpäre Stifte - Systematisches Vorgehen
Quintessenz 26, 59-64 (1975)
25. HERFORTH, A.
ENGELHARDT, J.P. Das TMS-System - Klinische Anwendung
Quintessenz 26, 53-60 (1975)

26. HOTZ, P. Die Anpolymerisation von Komposit-Material
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 85,
608-616 (1975)
27. HOTZ, P. Neuentwickelte Füllungsmaterialien
mit besonderer Berücksichtigung
der Composites
Zahnärztl.Welt 85, 882-88 (1976)
28. HUG, P. Les tenons intradentaires dans
FRANQUIN, J.C. la reconstruction de dents vivantes
BAUME, L.J. Classification et principes
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 84,
835-846 (1974)
29. JANIS, J.N. Pin-retained composite-resin build-
up for extensively broken-down
vital teeth
J.amer.dent.Ass. 85, 346 (1972)
30. KLIMAS, J. Verankerungsmöglichkeiten plasti-
scher Füllungsmaterialien
Dt.Zahnärztekalender 35, 73-84
Carl Hanser Verlag München/Wien
1976
31. KÓVAGO, A. In-vitro-Untersuchungen mit dem
KEMENES, J. auf Säure-Ätz-Technik basierenden
MOLNAR, J. Concise^R-Enamel-Bond-System und
seine klinischen Anwendungsmög-
lichkeiten
Zahn-Mund-u.Kieferheilk. 64,
682-687 (1976)
32. KRAFT, E. Über die Bedeutung der Kaukraft
für das Kaugeschehen
Zahnärztl.Praxis 13, 129 (1962)

33. KREKELER, G.
LENZ, P.
Anwendungsmöglichkeiten selbst-
schneidender parapulpärer Metall-
stifte
Zahnärztl.Welt 84, 814-817 (1975)
34. LEINFELDER, K.F.
SLUDER, T.B.
SOCKWELL, C.L.
STRICKLAND, W.D.
WALL, J.T.
Clinical evaluation of composite
resins as anterior and posterior
restorative materials
J.prosth.Dent. 33, 407-416 (1975)
35. LUTZ, F.
BURKART, R.
Das Concise^R-Enamel-Bond-System -
Eine Alternative?
Schweiz. Mschr.Zahnheilk. 84,
1113-1129 (1974)
36. LUTZ, F.
Die adhäsive Restauration - Der Weg
zur unsichtbaren Füllung?
Zahnärztl.Praxis 26, 51-55 (1975)
37. LUTZ, F.
OCHSENBEIN, H.
LÜSCHER, B.
Nachkontrolle von 1 1/4 jährigen
Adhäsivfüllungen
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 87,
125-136 (1977)
38. MARTIN, D.W.
A permanent, functional, aesthetic
incisalangle restoration
J.prosth.Dent. 32, 157-162 (1974)
39. MARTIN, J.J.
Untersuchungen über das Randspalt-
verhalten bei Composite-Füllungs-
materialien
Med.Diss.München 1976
40. MASUHARA, E.
Über die Chemie einer neuen haft-
fähigen Kunststofffüllungsmaterials
Dt.zahnärztl.Z. 24, 620 (1969)

41. MCLEAN, J.W.
SHORT, J.G. Composite anterior filling materials - a clinical and physical appraisal
Brit.dent.J. 127, 9 (1969)
42. McLUNDIE, A.C.
MESSER, J.G. Acid-etch incisal restorative materials
Brit.dent.J. 138, 137-140 (1975)
43. METTLER, M. Das parapuläre Stiftverankerungssystem TMS- Ein Literatur und Erfahrungsbericht
Zahnärztl.Welt 85, 324-330 (1976)
44. MÖRMANN, W.
LIETHA-ELMER, E.
MEIER, Ch.
LUTZ, F. Oberflächenanalyse von zwei Kompositfüllungsmaterialien nach unterschiedlicher Feinausarbeitung und Endversiegelung
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 87.
667-683 (1977)
45. MUCKO, K. Möglichkeiten der Composita
Quintessenz 26, 33-38 (1975)
46. NEWSELY, H. Zur Noxe durch den Ätzvorgang mit Säuren bei der Schmelzversiegelung
Dt. zahnärztl.Z. 30, 508-512 (1975)
47. PARISIS, A. Versuche zur Herstellung von Eckaufbauten mit Hilfe der Porzellan-Aufbrenntechnik
Med.Diss.München 1968
48. RATEITSCHAK, K.H.
RENGGLI, H.H.
MÜHLEMANN, H.R. Parodontologie
Thieme Verlag 1978

49. RAU, G.

Klinische Erfahrungen mit der ad-
häsiven Restauration nach dem Nuva-
System.
Zahnärztl.Welt 86, 296-304 (1977)
50. RETIEF, D.H.

Effect of conditioning the enamel
Surface with phosphoric acid
J.dent.Res. 52, 333 (1973)
51. ROCK, W.P.

The effect of etching of human
enamel upon strength with
fissure sealant resins
Arch.oral.Biol. 19, 873-877 (1974)
52. SCHLEVOGT, M.

Klinische Untersuchung des Komposite
Merz
Quintessenz 30, 143-146 (1979)
53. SIMONSEN, R.J.

Die Säureätztechnik in der tägli-
chen Praxis
Quintessenz-Verlag Berlin, 1978
54. SOLTÉSZ, U.
KLAIBER, B.
PERGANDE, CH.
RICHTER, H.

Vergleichende Untersuchungen über
das Abrasionsverhalten von Compo-
site-Füllungsmaterialien.
Dtsch.zahnärztl.Z. 34, 406-412 (1979)
55. SPANAUF, A.J.

Stift und Aufbau mit Hilfe von
Adaptic
Quintessenz 24, 73-75 (1973)
56. SPERR, W.

Klinische Erfahrungen mit adhäsi-
ven Composite-Füllungsmaterialien
Öst.Z.Stomat. 72, 409-413 (1975)
57. TOTH, A.
HERCZEGH, B.
MARAI, M.

Die Kunstharze in der Füllungs-
therapie
Zahn-,Mund- und Kieferheilk. 64,
342-352 (1976)

58. TRIADAN, H. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen über das Verhalten sogenannter Ätz-Adhäsiv-Composite-Kunststoffe
Dtsch.zahnärztl.Z. 30, 721-725 (1975)
- 59 TRIADAN, H. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen dreier Composit-Füllungsmaterialien nach einjähriger Funktionszeit
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 86, 531-545 (1976)
60. TSCHAMER, H. Die Restauration mit Compositmaterialien in Verbindung mit der Säure-Ätz-Technik
Öst.Z.Stomat. 73, 258-261 (1976)
61. TSCHAMER, H. Studie zur mikrobiellen Besiedelung von Restaurationen mit Compositmaterialien im Vergleich mit jener der natürlichen Schmelzoberfläche
Zahnärztl.Welt 86, 714-716 (1977)
62. UHLIG, H. Über die Kaukraft
Dtsch.zahnärztl.Z. 8, (1973)

Schrifttum-Anhang

- DEPPE Selbsthärtende Kunststoffe.D.Z.W. 9 (1942)
- FISCHER,C.H. Die Kunststoff-Füllung aus schnellhärtenden Polymerisaten.Zahnärztliche Fortbildung,Heft 9,Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1952

FISCHER, C.H.

SONNABEND, E.

Selbsthärtende Kunststoffe in der
Konservierenden Zahnheilkunde.
Zahnärztl.Welt 6,1, (1951)

SONNABEND, E.

Selbsthärtende Kunststoffe in der
konservierenden Zahnheilkunde. Inaug.
Dissertation, Göttingen 1951

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. G.DIETZ für die freundliche Überlassung des Themas, vor allem aber für die intensive Unterstützung und die freundliche und ständige Beratung bei der Bearbeitung danken.

Ferner bedanke ich mich bei Herrn Dr. Dr. H.-H.BARTH für die Hilfe bei der Auswertung und Gestaltung der Arbeit.

Lebenslauf

Am 8. Juni 1949 wurde ich, Johann Andreas Mesko, in Krumbach, Schwaben als Sohn der Ärzte Dr. Lorant Mesko und dessen Frau Dr. Gerlind, geb. Lips, geboren.

Von 1955 bis 1960 besuchte ich die Grundschule in Krumbach, trat 1960 in das Gymnasium in Krumbach über und legte dort 1969 das Abitur ab.

Von 1969 bis 1971 leistete ich meine Wehrpflicht ab. Anschließend arbeitete ich als Praktikant in einem zahntechnischen Labor.

1971/72 : Zulassung zum Studium der Naturwissenschaften/Biologie
an der Universität München

1971 : Zulassung zum Medizinstudium an der Universität München

1972 : Übernahme als Sanitätsoffiziersanwärter

1973 : Naturwissenschaftliche Vorprüfung

1973 : Zulassung zum Studium der Zahnmedizin in München

1975 : Zahnärztliche Vorprüfung

11.4.75 : Heirat mit meiner Frau Monika, geb. Egger

19.6.76 : Geburt unserer Tochter Alexandra

1977/78 : Zahnärztliche Prüfung

1978 : Bestallung als Zahnarzt

ab 1978 : Tätigkeit als Sanitätsoffizier

24.7.78 : Geburt unseres Sohnes Florian

